

Un Método de Evaluación para Modelo de Gestión de Calidad en Empresas de SSI

Walter A. Lucero, Marina Gette, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta
Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis
Ejercito de los Andes 950 – C.P. 5700
San Luis - Argentina
{walteradrianlucero, marinagette}@gmail.com - {csalgado, alfanego, mperalta}@unsl.edu.ar

Resumen

Los modelos de calidad son referencias que las organizaciones utilizan para mejorar su gestión. Los modelos, a diferencia de las normas, no contienen requisitos que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad sino directrices para la mejora. Existen modelos de calidad orientados a la calidad total y la excelencia, modelos orientados a la mejora, modelos propios de determinados sectores e incluso modelos de calidad que desarrollan las propias organizaciones [1].

Por ello, se propone un modelo de Gestión de la Calidad orientado a empresas del Sector Software y Servicios Informáticos, basado en los 7 principios de la calidad de las organizaciones [1]: Enfoque al cliente, Liderazgo, Enfoque a procesos, Compromiso de las personas, Mejora, Toma de decisiones basada en la evidencia y Gestión de las relaciones.

El objetivo del modelo es brindar a las empresas de desarrollo de software de la región una herramienta que les permita posicionarse en un nivel altamente competitivo en el mercado actual, mediante la producción de software de calidad.

El objetivo del presente trabajo es evaluar, mediante un método englobado en las herramientas prospectivas como es el método Delphi, las características del

Modelo de Gestión de la Calidad orientado a empresas de SSI de la República Argentina.

Palabras claves: Método, Evaluación de Modelo de Gestión de Calidad en Empresas de SSI, Alfa de Crombach. Fiabilidad.

Contexto

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software con Calidad – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto N° P-031516. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación a través de los cuales se ha logrado un importante vínculo con distintas universidades a nivel nacional e internacional. Además, se encuentra reconocido por el programa de incentivos.

Introducción

El método Delphi [3] se engloba dentro de los métodos de prospectiva, que estudian el futuro, en lo que se refiere a la evolución de los factores del entorno tecno-socio-económico y sus interacciones.

El primer estudio de Delphi fue realizado en 1950 por la Rand Corporation para la fuerza aérea de Estados Unidos, y se le dio el nombre de Proyecto Delphi. Su objetivo era la aplicación de la opinión de expertos en la selección de un sistema industrial norteamericano óptimo y la estimación del número de bombas requeridas para reducir la producción de municiones hasta un cierto monto.

Es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo [2].

En un artículo de Cabero e Infante, [9], se señala que: [...] el método Delphi es, posiblemente, uno de los más utilizados en los últimos tiempos por los investigadores para diferentes situaciones y problemáticas, que van desde la identificación de tópicos a investigar, especificar las preguntas de investigación, identificar una perspectiva teórica para la fundamentación de la investigación, seleccionar las variables de interés, identificar las relaciones causales entre factores, definir y validar los constructos, elaborar los instrumentos de análisis o recogida de información, o crear un lenguaje común para la discusión y gestión del conocimiento en un área científica. Es, por tanto, de verdadera utilidad para los investigadores de ciencias sociales en general, y los de educación y comunicación en particular.

El objetivo de los cuestionarios sucesivos es “disminuir el espacio intercuartil, esto es, cuánto se desvía la opinión del experto de la opinión del conjunto, precisando la mediana, de las respuestas obtenidas”.

La calidad de los resultados depende, sobre todo, del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los expertos consultados.

Este método se emplea bajo las siguientes condiciones:

- No existen datos históricos con los que trabajar.
- El impacto de los factores externos tiene más influencia en la evolución que el de los internos.
- Las consideraciones éticas y morales dominan sobre las económicas y tecnológicas en un proceso evolutivo.
- Cuando el problema no se presta para el uso de una técnica analítica precisa.
- Cuando se desea mantener la heterogeneidad de los participantes a fin de asegurar la validez de los resultados.
- Cuando el tema en estudio requiere de la participación de individuos expertos en distintas áreas del conocimiento.

A continuación, se muestran las fases con las respectivas etapas del método propuesto.

Características del Método para evaluar el Modelo de Gestión de Calidad para Empresas de SSI:

Fase I

Etapas 1. Estructura: El éxito del funcionamiento del método, radica en establecer en forma precisa la estructura del Modelo de Gestión de Calidad para empresas de SSI. En este punto se identifican cada uno de los componentes del Modelo a evaluar.

Etapas 2. Determinación del Grupo de Expertos: El objetivo principal en esta etapa es la elección del grupo de expertos.

La etapa es importante en cuanto que el término experto es “indeterminado”. Con independencia de sus títulos, función o nivel jerárquico, la elección del experto estará basada en la capacidad de encarar el futuro y el conocimiento profundo del tema.

Etapa 3. Periodicidad: La periodicidad está íntimamente relacionada con los recursos existentes en la organización y es decisión directa de la alta dirección.

Fase II

Etapa 4. Diseño y aplicación del cuestionario: En la etapa de diseño de un producto o servicio es de suma importancia saber que desea el “cliente”, de esta manera se logra la satisfacción final. En el diseño del cuestionario debe estar presente ésta premisa La información que se presenta a los expertos no es solo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Etapa 5. Aplicación del Alfa de Crombach [4]: El cuestionario elaborado debe ser ponderado para ello se utiliza la tabla de Likert [5].

Referencias de la tabla de Likert:

1. **TED:** Totalmente En Desacuerdo.
2. **PED:** Parcialmente En Desacuerdo.
3. **I:** Indiferente (no puede indicar acuerdo ni desacuerdo en forma precisa).
4. **PDA:** Parcialmente De Acuerdo.
5. **TDA:** Totalmente De Acuerdo.

Etapa 6. Evaluación de los resultados: En esta etapa se evalúan los resultados obtenidos de las etapas anteriores.

Etapa 7. Validación de la efectividad de los resultados por técnicas estadísticas:

Se utiliza una técnica estadística conocida como Alfa de Crombach [4].

Cálculo del Alfa de Crombach: El alfa de Crombach permite determinar la FIABILIDAD de la encuesta diseñada anteriormente, es decir, si realmente podemos confiar en la información que extraemos de la misma. De no ser fiable es necesario el rediseño de la encuesta.

Para comprobar la fiabilidad se toma una muestra piloto de 10 o 20 clientes y se calcula el coeficiente ALFA. Para el cálculo de este, es necesario que la encuesta esté diseñada bajo la escala de Likert [5].

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right]$$

Donde:

α = *coeficiente de Crombach*

σ_i^2 = *Varianza del ítem i*

σ_x^2 = *Varianza de la suma de todos los ítems*

Etapa 8. Acciones:

Todas las no conformidades encontradas vuelven al modelo para ser replanteadas.

Ventajas del Método:

- Permite obtener información de puntos de vista sobre el comportamiento del Modelo de Gestión de Calidad de SSI.
- El alfa de Cronbach es una herramienta estadística cuyo índice otorga la certeza para evaluar el grado en que los ítems de un instrumento están correlacionados.
- El horizonte de análisis puede ser variado.
- Ayuda a explorar de forma sistemática y objetiva problemas que

requieren la concurrencia y opinión cualificada.

Desventajas:

- Su elevado costo.
- Su tiempo de ejecución (desde el período de formulación hasta la obtención de los resultados finales), es intermedio.
- Es necesario tener conocimiento de análisis cuantitativo de datos para el tratamiento de la información.
- Se requiere de la utilización de un software estadístico para procesar la base de datos.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

En los últimos años se evidenció un significativo incremento en la cantidad de empresas del sector de Software y Servicios Informáticos (SSI) en la República Argentina, según datos oficiales, actualizados por el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del Ministerio de Trabajo, el número de empresas creció un 132% en 10 años consecutivos [6].

Debido a este fenómeno, las empresas SSI se ven en la necesidad de diferenciarse de la competencia para captar nuevos clientes como así también mantener el crecimiento al ritmo de los avances tecnológicos y los requerimientos del mercado.

Muchas empresas del sector no se encuentran aplicando un modelo de gestión integrado que esté orientado a los clientes, el liderazgo, los procesos, los resultados y la mejora continua lo cual las aleja de la excelencia y, por ende, son poco productivas. Si bien un importante porcentaje de empresas de software, alrededor del 60% según los últimos

resultados publicados [6], poseen algún tipo de certificación, no cuentan con un modelo a seguir para su éxito a largo plazo.

Se propone en esta línea de investigación diseñar un Método basado en Técnicas Estadísticas como es el Alfa de Crombach, que valide el Modelo de Gestión de la Calidad para el sector Software y Servicios Informáticos.

Resultados y Objetivos

En base a todo lo expresado anteriormente, se definió un modelo formado por 6 componentes interrelacionados, los cuales pueden ser considerados por las empresas SSI de la República Argentina [7, 8] para la aplicación del Método propuesto.

Los ítems a valorar del Modelo son:

1. El Entorno de la Organización.
2. Estrategia y Política.
3. Gestión de los Recursos.
4. Gestión de los Procesos
5. Seguimiento, medición, análisis y revisión.
6. Mejora, innovación y aprendizaje

Se vio la necesidad de definir un método de evaluación para aplicar o evaluar el modelo de calidad previamente definido en la línea de investigación.

Entre los trabajos a futuro se planifica el desarrollo de herramientas de autoevaluación que sirvan de referencia para determinar el nivel de madurez actual de la empresa SSI y constituyan una base para la mejora continua.

Formación de Recursos Humanos

Bajo esta línea, en el grupo de investigación, se están desarrollando dos

tesis de maestría en Calidad de Software. En una de ella se está definiendo/actualizando el modelo de calidad para las empresas del sector SSI basado en un enfoque de gestión por procesos orientado a los clientes, el liderazgo directivo, el personal, los resultados y la mejora continua.

La otra consiste en la definición de un Método de Evaluación para el Modelo de Gestión de Calidad en Empresas de SSI.

También se están llevando a cabo trabajos de grado con relación a la temática por alumnos de la carrera de Ingeniería Informática y Licenciatura en Ciencias de la Computación en la Universidad Nacional de San Luis.

Referencias

- [1] Asociación Española para la Calidad <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/modelos-de-calidad>
- [2] Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975). Introduction. In H. A. Linstone, & M. Turoff (Eds.). *The Delphi method: Techniques and applications* (pp. 3-). Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.
- [3] Landeta, J. (1999). *El método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre*. Barcelona: Ariel.
- [4] González Alonso, J. A., Pazmiño, M. Cálculo e interpretación del Alfa de Crombach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1). 2015, 62-77. ISSN 1390-9304
- [5] Morales, P. (2013). El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas i cuestionarios. Madrid. <http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
- [6] Cámara de la Industria Argentina de Software, <http://www.cessi.org.ar/opssi>.
- [7] Marina C Gette, Alberto Sánchez, Carlos Salgado, Mario Peralta. "Modelo de Gestión de la Calidad orientado a empresas de Software y Servicios Informáticos (SSI) de la República Argentina." En *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2017*. Buenos Aires, Argentina.
- [8] Gette, M., Sanchez, A., Salgado, C., Peralta, M. 2017, Un Modelo de Gestión de la Calidad orientado a Empresas de Software y Servicios Informáticos (SSI) de la República Argentina. 5to Congreso Nacional de Ingeniería Informática - Sistemas de Información CoNaISI 2017. ISSN 2347-0372
- [9] Cabero, J., Infante, A. Empleo del Método Delphi y su Empleo en la Investigación en Comunicación y Educación. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. ISSN 1135-9250. N° 48. 2014